

17. Dezember 2020

Stellungnahme des Zentrums für Qualitätssicherung und -entwicklung (ZQ)

Reakkreditierung der Studiengänge

- **BEd und MEd Physik**
- **BSc und MSc Physik**
- **BSc und MSc Meteorologie**

INHALT

- I. Verfahren der Akkreditierung
- II. Auflagen und Empfehlungen aus Sicht der Akkreditierung
- III. Hinweis zum Prozess der Weiterentwicklung der Studiengänge
- IV. Bachelor und Master Science Physik
- V. Bachelor und Master Education Physik
- VI. Bachelor und Master Science Meteorologie
- VII. Synopse

I. Verfahren der Akkreditierung

An der JGU ist die interne (Re)Akkreditierung von Studiengängen an eine Überprüfung der Qualität des Studiengangs auf den Ebenen der Ziele, Strukturen, Prozesse und Ergebnisse gebunden. Die Bewertung der Qualität von Studiengängen erfolgt dabei auf Basis einer Prüfung der internen Kriterien der Akkreditierung und Reakkreditierung von Studiengängen an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU), die seitens des Gutenberg Lehrkollegs (GLK) formuliert und vom Senat der JGU verabschiedet wurden.¹

Der Fokus der Betrachtung liegt auf

- a. den im Rahmen der Erstakkreditierung ausgesprochenen Empfehlungen und deren Umsetzung;
- b. den Veränderungen, die seit der Erst- bzw. letzten Reakkreditierung am Studienprogramm vorgenommen wurden;
- c. den Ergebnissen der studienbegleitenden Qualitätssicherungsverfahren und deren Umsetzung in die Praxis
- d. sowie den Erhebungen im Rahmen der Reakkreditierung (qualitative Gruppeninterviews/Evaluationsgespräche).

Die im Rahmen der internen Akkreditierung von Studiengängen standardmäßig betrachteten, und in Evaluationsgesprächen mit allen Statusgruppen thematisierten inhaltlichen Dimensionen sind:

- **Zielebene: Ziele und Ausrichtung des Studiengangs:** Studiengangprofil, Forschungsorientierung, Praxisorientierung, Qualifikationsziele, Einbindung des Studiengangs in Fachbereich, Hochschule und Region, Interkulturelle Kompetenzen und internationale Ausrichtung des Studiengangs (§ 4, 6, 11, 12, 13 der Musterrechtsverordnung);
- **Prozessebene: Ausgestaltung des Curriculums, des Modulhandbuchs und der Studienorganisation, -koordination und -dokumentation:** Zugangsvoraussetzungen und Auswahlverfahren, Anrechnung extern erbrachter Leistungen und Mobilitätsfenster, Modularisierung und Leistungspunktesystem, Praxisphasen, modulbezogenes und kompetenzorientiertes Prüfungssystem, studentische Arbeitsbelastung, fachliche und überfachliche Studienberatung sowie Informations- und Unterstützungsangebote, Geschlechtergerechtigkeit, Studierende in besonderen Lebenslagen (§ 3, 5, 7, 8, 9, 12, 15 der Musterrechtsverordnung);
- **Strukturebene: Rahmenbedingungen und Ressourcen:** sächliche, räumliche und personelle Ausstattung unter Berücksichtigung von Verflechtungsstrukturen (§ 12 der Musterrechtsverordnung);
- **Ergebnisebene: studienbegleitende Qualitätssicherung:** Studienerfolg, Berufsfeldbezug und Berufseinmündung (§ 14, 18 der Musterrechtsverordnung)

Für die Reakkreditierung der sechs Studienprogramme – BEd/MEd Physik, BSc/MSc Physik, BSc/MSc Meteorologie – wurde mit Blick auf die Einbindung externer Expertise das Verfahren

¹ Darüber hinaus findet der am 01.01.2018 in Kraft getretene Studienakkreditierungsstaatsvertrag des Akkreditierungsrates Berücksichtigung sowie die Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1–4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.12.017).

des Kollegialen Audits² gewählt, da die vorliegenden Daten und gemeinsame Vorgespräche zwischen Fach, Hochschulleitung, Fachabteilungen und ZQ dafürsprachen, Fragen der Ausrichtung der Studiengänge umfassend und unter Einbindung externer Expertise zu reflektieren.

Grundlage für die in der vorliegenden Stellungnahme des ZQ formulierten Auflagen und Empfehlungen sind die Diskussionsergebnisse zu den im Rahmen des Workshops mit externen Expert*innen reflektierten Themenfeldern, die Selbstberichte der Lehramts- und Science-Studiengänge Physik und Meteorologie wie auch die internen Analysen zu Stärken und Schwächen der Studiengänge (ZQ-Bericht).

Teilnehmende des Workshops am 13. November 2020 waren – neben sieben externen Expert*innen – 16 Fachvertreter*innen, 15 Vertreter*innen der wissenschaftlichen Mitarbeitenden sowie der Studienadministration und 11 Studierende.

Am Vorabend des Workshops, am 12. November 2020, fanden Gespräche der Expertengruppe mit der Fachbereichs- sowie der Hochschulleitung statt, um u.a. institutionelle Rahmenbedingungen des Verfahrens sowie Erwartungen im Hinblick auf prioritär zu behandelnde Themenfelder zu klären.

Zur Vorbereitung auf den Workshop standen allen Teilnehmenden folgende Informationen zur Verfügung:

- Selbstbericht der Institute für Physik und Kernphysik (September 2020)
- Selbstbericht des Instituts für Physik der Atmosphäre (September 2020)
- Stärken-Schwächen-Analyse des ZQ zu den Studiengängen und der Studiengangstruktur in der Physik und Meteorologie (September 2020)

Das Verfahren der Reakkreditierung soll, neben der Bewertung der Studiengänge entlang der durch den Senat der JGU verabschiedeten Akkreditierungskriterien, die ihrerseits in Einklang mit den Kriterien des Akkreditierungsrates stehen, Anstöße für die Weiterentwicklung der Studiengänge liefern. Entsprechend fokussieren die folgenden Auflagen und Empfehlungen den Abgleich mit Akkreditierungskriterien und bilden außerdem die Grundlage für eine Studiengangsentwicklung, die von Akteuren auf Seiten des Fachs bzw. der Studiengänge, der Hochschulleitung und der Fachabteilungen ausgestaltet wird. Die daraus folgenden Ergebnisse werden entsprechend des angegebenen Zeitfensters im Rahmen eines Follow-up-Prozesses überprüft bzw. reflektiert.

II. Auflagen und Empfehlungen der Akkreditierung

Anknüpfend an die interne Analyse (s. Selbstbericht sowie Stärken-Schwächen-Analyse des ZQ) und den Workshop im Rahmen des Kollegialen Audits finden sich nachfolgend Auflagen und Empfehlungen zur Reakkreditierung folgender Studiengänge:

² Hierbei handelt es sich um ein Verfahren, das mit Ausnahme der Gestaltung der Einbindung Externer äquivalent zu den an der JGU etablierten Akkreditierungsverfahren ist. Verändert ist beim Kollegialen Audit die Rolle der Externen, die nicht mehr diejenige Bewertender, sondern die Hinterfragender und Irritierender ist (vgl. hierzu <https://www.zq.uni-mainz.de/interne-akkreditierung/>).

**Bachelor Science Physik / Master Science Physik,
Bachelor Education Physik / Master Education Physik und
Bachelor Science Meteorologie / Master Science Meteorologie**

Insgesamt verweisen die vorliegenden Ergebnisse auf einen umfassenderen Überarbeitungsbedarf einzelner, überwiegend im Bachelor Science Physik verorteter, jedoch studiengangübergreifend nachgefragter Studienbestandteile (u.a. Übungsbetrieb, Grund- und Fortgeschrittenenpraktika, Inhalte der Experimentalphysik 1-5) und auf eine punktuelle Anpassung der Education-Studiengänge sowie der Master Science-Studiengänge Physik und Meteorologie. Festzuhalten sind zudem für das Fach Physik Maßnahmen für die Weiterentwicklung der Lehr- und Lernkultur (inkl. Studierendenbetreuung und Nachwuchsförderung in der Lehre) unter Berücksichtigung des verfügbaren Lehrdeputats.

Die aus dem Kollegialen Audit hervorgegangenen Ergebnisse geben Hinweise für die Weiterentwicklung der Studiengänge, die im Rahmen der anstehenden Studiengangentwicklung präzisiert und ausgestaltet werden sollten. Wesentlich sind aus Sicht der Akkreditierung bei der Überarbeitung, Anpassung und Weiterentwicklung der Studiengänge nicht zuletzt die Studierbarkeit der Studiengänge und die Steigerung des Studienerfolgs durch eine aktive Lernbegleitung seitens der Lehrenden.

Orientiert an den nachfolgend formulierten Auflagen und Empfehlungen werden Effekte und Wirkungen der umgesetzten Maßnahmen Gegenstand der nächsten Reakkreditierung sein.

III. Hinweis zum Prozess der Studiengangentwicklung

Die Abteilung Studium und Lehre mit dem Referat Studien- und Prüfungswesen (SL1), das Zentrum für Lehrerbildung (ZfL) sowie die Abteilung Internationales (INT) stehen themen- und anlassbezogen zur Beratung und Unterstützung bei der Weiterentwicklung der Studiengänge zur Verfügung.

Überdies sind die Fachabteilungen – hier insbesondere SL 1 – sowie das ZfL rechtzeitig im Kontext der Überarbeitung relevanter Studiengangunterlagen einzubeziehen, um bestehende Vorgaben, Optionen und Fragen – bspw. in Bezug auf prüfungsrechtliche Aspekte und/oder curriculare Standards – abzustimmen.

IV. Bachelor und Master Science Physik

1. Das ZQ bittet, die Lehrpraxis im Fach Physik entsprechend den bisherigen Überlegungen dahingehend zu überarbeiten, dass für derzeit benannte Defizite (u.a. Lehrdelegation, Mindererfüllung des Lehrdeputats, fehlende akademische und soziale Integration von Studierenden und Nachwuchslehrenden) geeignete Maßnahmen definiert und umgesetzt werden. Zudem sind die Bereiche Education und Meteorologie in geeigneter Weise einzubeziehen.

Erläuterung: Orientiert an den Ergebnissen der ZQ-Analyse sowie dem gemeinsamen Workshop, die einen fehlenden Austausch über Lehre und – ungeachtet vieler engagierter Lehrender – vielfach ein Desinteresse an Lehre konstatieren, werden Maßnahmen definiert, die geeignet sind, eine kollegiale Abstimmung über Qualifikationsziele und Lehr-/Lerninhalte in Gang zu setzen und die mangelnde Transparenz und Vergleichbarkeit der kumulativ gedachten Studien- und Prüfungsanforderungen zu beseitigen.

Anknüpfend an die Diskussion im gemeinsamen Workshop sollten hierbei seitens des Fachausschuss für Studium und Lehre (FASL) folgende, stichpunktartig zusammengefasste Ideen im Blick behalten werden:

- 1.1 Benennung eines bzw. mehrerer Teams von Lehrenden mit dem Auftrag, einen Austausch über Lehre zu etablieren, innovative Lehrideen (inverted classroom etc.) zu erproben, best practice-Beispiele zu sammeln und zu „vererben“, „Check-Listen“ für Lehrende in identischen Lehrveranstaltungen (z.B. Vorlesung Experimentalphysik 1) zu erstellen, die u.a. Aufgaben, Leseaufträge etc. festhalten, die sich für die jeweilige Lehrveranstaltung/Vorlesung bewährt haben und einen „Code of Conduct“ für Lehrende zu entwickeln.
Sammlung von Vorlesungsskripten, Klausuren, Übungsblättern sowie weiteren Lehrelementen/-unterlagen und Einführung eines 4-Augenprinzips für Klausuraufgaben.
Entwicklung einer an kollegial geteilten Leitlinien ausgerichteten Lehrpraxis und Lernbegleitung, um perspektivisch eine höhere Transparenz und überindividuelle Vergleichbarkeit sowie eine abgestimmte Kumulation der Lehr- und Prüfungsanforderungen über die Semester hinweg zu erreichen, auch den Nachwuchslehrenden Orientierungsmöglichkeit zu bieten und um Motivation und Engagement für die Lehre zu fördern.
- 1.2 Abstimmung und Konsensfindung darüber, inwieweit bspw. auf der Basis kollegialer Selbstverpflichtung Anreiz- und Sanktionsmöglichkeiten definiert und welche aktiven Steuerungsmöglichkeiten im Falle kritischer Lehrevaluation ergriffen werden können bzw. sollen. Ziel ist es hierbei auch, die implizit vorhandene Kenntnis über gelungene Lehre und engagierte, studierendenzugewandte Lehrende (insbesondere auch in der Studieneingangsphase) aktiv im Interesse einer Qualitätssicherung der Lehre zu nutzen.
- 1.3 Entwicklung geeigneter Maßnahmen und Verabredungen, um die Lehrverpflichtung zu erfüllen und zu belegen. Dies beinhaltet auch die Übernahme von Übungsgruppen und Tutorien sowie die Begleitung der Praktika (s. nachfolgende Punkte) durch Professor*innen.
Diese professorale Lernbegleitung könnte aus Sicht der Expertengruppe einen Anreiz für Studieninteressierte und Studierende (BSc, MSc, PhD) darstellen und ggf. zu einer Steigerung der Studierenden- und Promovierendenzahlen führen.

- 1.4 Fortsetzung des Mentoringangebots von Lehrenden für alle Studierenden in der Studieneingangsphase und ggf. Erweiterung des Angebots auf höhere Semester, um die akademische und soziale Integration der Studierenden zu unterstützen und auf Seiten der Lehrenden Wissen über typische Fragen, Probleme, Hindernisse und Hürden im Studium zu generieren. Systematische Sammlung dieser Informationen, bspw. im Rahmen eines semesterweise stattfindenden Lehrendenaustauschs, und Beratung bzgl. geeigneter Lösungen
- 1.5 Übernahme, Finanzierung und Institutionalisierung der bislang seitens der Fachschaft Physik angebotenen, und positiv bewerteten Betreuung der Studierenden im Rahmen einer Lernwerkstatt (wöchentlich 1-2 Tage) durch das Fach. Idee hierbei ist, den Studierenden nicht nur Lernräume zur Verfügung zu stellen, sondern Studierende durch studentische Hilfskräfte – vorzugsweise didaktische geschulte Lehramtsstudierende und fachinhaltlich gute Science-Studierende – bei der aktiven Erarbeitung und Aneignung des Lernstoffs (Community Building) zu unterstützen.
- 1.6 Im Rahmen des Workshops nicht explizit diskutiert wurden die Bedürfnisse und Voraussetzungen von internationalen Studierenden. Es wird gebeten, deren Belange in allen Fragen der Entwicklung der Lehrpraxis sowie einer studentischen Lernkultur, der Betreuung und Unterstützung sowie der Lehr-/Lernkonzeption inkl. der Studien-, Leistungs- und Prüfungsanforderungen (s. obigen und nachfolgende Punkte) mitzudenken.

2. **Das ZQ bittet, den außercurricularen Brückenkurs Mathematik im Hinblick auf seine abschließliche Funktion, eine Möglichkeit zur Wiederholung defizitären Schulwissens zu bieten, zu überprüfen und ggf. anzupassen. Demzufolge sind ggf. derzeit im Brückenkurs adressierte relevante Studieninhalte in das Curriculum zu integrieren und aus dem Brückenkurs zu streichen.**

Erläuterung: Einvernehmen bestand i.R. des Workshops darüber, dass der dem Studium vorgelegte „Brückenkurs Mathematik“ in seiner Funktion, eine Brücke zwischen Schule und Universität zu bilden und Schulstoff zu wiederholen, um die heterogenen Kenntnisse der Studienanfänger*innen auf ein Niveau zu bringen, geschärft werden soll. Aufgabe des Brückenkurses soll explizit nicht bereits Stoff des ersten Semesters, sondern die Bearbeitung von in der Schule entstandenen Defiziten sein.

3. **Das ZQ bittet um Rückmeldung zu ersten Erfahrungen und ggf. weiterem Anpassungsbedarf bzgl. der bereits im Vorfeld des Workshops überarbeiteten und erweiterten Module Mathematik für Physikstudierende (Module 1-4, vormals Mathe 1-3) mit der Zielsetzung, die Studieneingangsphase zu entzerren, den Workload zu senken, relevante Anwendungsbezüge herzustellen sowie die Abbruchquote zu reduzieren. Das ZQ regt hierfür eine gezielte Lehrveranstaltungsevaluation an und bittet das Fach, mit dem Befragungsbereich des ZQ Kontakt aufzunehmen. Überdies wird um die Integration sinnvoller Prüf- und Feedbackelemente in die Mathematikmodule gebeten.**

Erläuterung: Einigkeit bestand unter den Workshop-Teilnehmenden darüber, dass bereits erste Schritte in die Wege geleitet wurden, um bestehende Probleme im Bereich der Mathematik anzugehen.

- 3.1 Es wird um Rückmeldung gebeten, inwieweit die erfolgten Umstrukturierungen geeignet sind zur Behebung der skizzierten Probleme und inwieweit diese hinreichend erscheinen oder ggf. durch weitere Maßnahmen ergänzt werden sollten.
- 3.2 Nicht weiter diskutiert werden konnte im Rahmen des Workshops die Überlegung (s. Selbstbericht, ZQ-Bericht), sinnvolle Feedbackinstrumente für die Studierenden, wie bspw. eine freiwillige Eingangsklausur, insbesondere am Studieneingang/im ersten Studienjahr zu integrieren. Es wird seitens des ZQ eine Rückmeldung erbeten, welche Prüf- und Feedbackelemente derzeit bereits eingesetzt, und welche ggf. zusätzlich als sinnvoll erachtet werden.

4. Das ZQ bittet um die Überarbeitung des Übungsbetriebs im Hinblick auf seine Passung zur jeweiligen Vorlesung. Hierbei ist das Element der Abstimmung und Koordination zwischen Vorlesung/Professor*in und Übungsleitung sowie zwischen Übungsleitung und Übungsassistent*innen/Tutor*innen strukturell zu verankern. Neben der inhaltlichen Ausrichtung der parallelen Übungen an der Vorlesung sind auch das didaktische Konzept der Übungen zu überarbeiten sowie eine verpflichtende Schulung der in den Übungen eingesetzten Assistent*innen/Tutor*innen einzuführen.

Erläuterung: Unter den Workshop-Teilnehmenden bestand Einvernehmen darüber, dass die inhaltliche Abstimmung zwischen Vorlesung und begleitenden Übungen verbessert werden muss und eine in Teilen ad hoc erfolgende, nicht abgestimmte individuelle Vorlesungsgestaltung reduziert werden soll.

Es wird gebeten, hierbei die im gemeinsamen Workshop angeregten Ideen – nachfolgend stichpunktartig zusammengefasst – zu berücksichtigen:

- 4.1 Institutionalisierung der Abstimmung über die Lehr-/Lernziele zwischen denjenigen Professor*innen, die im Wechsel die Vorlesung übernehmen, sowie der Koordination zwischen dem*der jeweiligen Professor*in, welche*r die Vorlesung betreut, und dem*der jeweiligen Übungsleitung, um die inhaltliche Passung zwischen Vorlesung und Übung zu verbessern. Einbindung der in den parallelen Übungen eingesetzten Übungsassistent*innen/-tutor*innen in diese Abstimmungstermine.
Die zu institutionalisierende Abstimmung soll auch einen kollegialen Austausch u.a. über erforderliche Aktualisierungen, Anwendungsbezüge, Arbeitsaufwand und Anforderungsniveaus beinhalten; Gegenstand der kollegialen Abstimmung sind daher auch Fragen des methodischen und didaktischen Herangehens und die Identifikation konkreter Hilfestellungen für die Studierenden, bspw. in Form von Lektürehinweisen, Links, Lernstandsabfragen, Online-Fragetools etc.
- 4.2 Angeregt wurde zudem, dass sich die Professor*innen durch einen Besuch der vorlesungsbegleitenden Übungen selbst ein Bild von der Passung zwischen Vorlesung und Übung machen und hierdurch zugleich die Bedeutung der Übungen unterstrichen wird.
- 4.3 Die bisher freiwillige Teilnahme an einer Schulung für Übungsassistent*innen/-tutor*innen (i.R. des LOB-Projektes) sollte verpflichtend als Voraussetzung für die Übernahme einer Übungsgruppe eingeführt werden, um eine fachliche und didaktische Professionalisierung der Übungsassistent*innen/-tutor*innen sowie eine überindividuelle Vergleichbarkeit zwischen den Übungsgruppen zu befördern.

- 4.4 Erarbeitet werden soll zudem eine die Übungsassistent*innen/-tutor*innen unterstützende „Check-Liste“, die Regeln u.a. zum Umgang mit Korrekturen, Feedback geben beinhaltet.
- 4.5 Das Problem der hohen Heterogenität der Studierenden in den Übungsgruppen aufgreifend, soll – vor dem Hintergrund des neuen Hochschulgesetzes, das eine Anwesenheit nicht mehr verpflichtend vorsieht – ein attraktives Angebot in den Übungsgruppen geschaffen werden, um eine aktive Teilnahme der Studierenden zu befördern. Hierzu soll der bisherige Charakter der Übungen, der bislang im Wesentlichen durch ein „Vorrechnen“ von zu Hause gelösten Übungsaufgaben geprägt ist, dahingehend verändert werden, dass die Übungen als Plattform verstanden werden, um anhand von kontextuell motiviert dargestellten Aufgaben Fragen zu erörtern und Lösungen gemeinsam zu entwickeln bzw. zu diskutieren. Dies soll auch beinhalten, dass klausurrelevante Übungsinhalte und Themen aufgegriffen und wiederholt werden.
- 4.6 Angeregt wurde, Belohnungs- und Motivationssysteme für die Studierenden zu schaffen, u.a. durch Übungsblätter, die bspw. zwischen Muss- und Bonus-Aufgaben differenzieren.
- 4.7 Zur Entwicklung und Etablierung einer anderen Übungskultur soll der Vorschlag diskutiert werden (s. Universität Hamburg), inwieweit die besten Übungsassistent*innen/-tutor*innen sowie die besten Professor*innen prämiert werden könnten.
- 4.8 Hinsichtlich der didaktischen Eignung der Übungsassistent*innen/-tutor*innen wurde jenseits einer verpflichtenden Schulung angeregt zu prüfen, inwieweit die Übungsgruppen insbesondere zu den Vorlesungen Experimentalphysik 1 und 2 durch Lehramtsstudierende übernommen werden können.
- 4.9 In die Überlegungen aufgenommen werden sollte auch die noch nicht abschließend diskutierte Idee, inwieweit nicht auch inhaltlich und didaktisch geschulte Professor*innen in den Übungsbetrieb eingebunden werden sollen, um teilweise bestehende Engpässe zu reduzieren und den zuvor skizzierten Wandel des Übungsbetriebs durch erfahrene Lehrende zu unterstützen.

5. Das ZQ bittet, das Physikalische Grundpraktikum sowie das Physikalische Fortgeschrittenpraktikum grundlegend zu überarbeiten. Dies beinhaltet nicht nur eine Revision veralteter Versuche, sondern eine umfassende fachinhaltliche, didaktische, finanzielle und organisatorische Neukonzeption sowie eine entsprechende Schulung der in den Praktika eingesetzten Lehrenden.

Erläuterung: Festgehalten wurde eine große Unzufriedenheit, die sich keinesfalls auf die derzeit für die Organisation der Praktika Verantwortlichen bezog, sondern auf die Ausgestaltung der Praktika sowie die Verantwortungsdiffusion bzgl. der Praktika seitens des Fachs bzw. der Arbeitsgruppen. Einigkeit bestand unter den Teilnehmenden darüber, dass derzeit in den Praktika nicht nur veraltete, sondern auch zu viele Versuche durchgeführt werden und die aktuelle Ausrichtung „zu viel Datennahme und zu wenig Experimentieren“ beinhaltet. Neben einer fehlenden Finanzierung und Unterstützung der Praktika sind auch – trotz vorhandenen Lehrdeputats – zu wenig Betreuende in den Praktika und Motivation und Kenntnisstand der eingesetzten Betreuenden sind in Teilen wenig angemessen, so dass Rückmeldungen an die Studierenden nicht oder sehr spät erfolgen und punktuell willkürliche Benotungen konstatiert werden.

Für das Physikalische Grundpraktikum (PGP 1 und 2) wurden nachfolgende Änderungen diskutiert, deren Berücksichtigung erbeten wird:

5.1 Ausgehend von einer Verständigung über die Qualifikationsziele soll die Anzahl an Versuchen im PGP 1 reduziert werden, so dass für einzelne Themen mehr Zeit zur Verfügung steht bzw. sich die veranschlagten Versuchstage für die Versuche verdoppeln, um den Studierenden mehr Raum zum Experimentieren zu ermöglichen. Im Vordergrund des Praktikums sollen nicht in erster Linie die Versuche als solche stehen, sondern u.a. der Umgang mit Statistik, Datenauswertung, Fehlersuche und Fehlerbehebung. In PGP 2 werden anstelle von Einzelversuchen zeitlich und inhaltlich umfassendere Projektversuche eingeführt.

5.2 Für die inhaltliche, organisatorische und didaktische Ausgestaltung der Physikalischen Praktika soll jeweils eine Steuerungsgruppe bzw. ein „Executive Board“ etabliert (PGP 1: alle Studiengänge; PGP2 sowie F-Praktikum nur Physik) werden, das zusammen mit dem Studienmanagement u.a. die jeweiligen (Projekt-)Versuche prüft und genehmigt und darüber entscheidet, wer die Betreuung der Praktika übernimmt.

In diesem Executive Board sollen alle Arbeitsgruppen (KPH, ETAP, KOMET, QUANTUM) vertreten sein; zusätzlich sollen im Executive Board für das PGP1 der*die für das Demonstrationspraktikum (Lehramt) Verantwortliche sowie ein*e Vertreter*in der Meteorologie einbezogen werden.

Als mögliche Kandidat*innen für das Executive Board PGP 1 sowie für das Executive Board PGP 2 und F-Praktikum wurden, neben Dr. Blümmler, die Professor*innen Berger/Sfienti (KPH), Tapprogge/Wurm (ETAP), Demsar/Kläui (KOMET, Windpassinger/Ferti (QUANTUM), Fiedler (Education, PGP1) sowie Dr. Weigel (Meteorologie, PGP1) benannt.

Ein erstes Treffen der Executive Boards ist noch in diesem Semester geplant. Zudem wurde festgehalten, dass sich die beiden Executive Boards PGP 1 sowie PGP2 und F-Praktikum zukünftig einmal im Semester zum Erfahrungsaustausch treffen.

5.3 Die derzeit bestehende chronologische Kopplung der Lehrenden in der Reihenfolge Ex 1-Vorlesung, Ex 2-Vorlesung, PGP 1 und PGP 2 soll aufgehoben werden.

5.4 Verstetigt werden soll die derzeit als erfolgreicher Pilot von studentischer Seite durchgeführte Assistent*innenschulung. Die erforderliche Kontinuität soll durch die Übernahme der Assistent*innenschulung durch die Executive Boards gewährleistet werden. Gedacht wurde bei der Schulung daran, einen Betreuenden für das „Tagesgeschäft“ und einen weiteren Betreuenden für die mittelfristige Weiterentwicklung zu benennen.

5.5 Für die Finanzierung des Grundpraktikums soll jährlich ein festes Budget vorgesehen werden. Zu diskutieren ist hierbei ob dies in Form eines anteiligen Vorwegabzugs aus Landesmitteln (15%) sowie aus dem Drittmittel-Overhead erfolgt. Für die Ausstattung des Praktikums sollen zudem systematisch nicht mehr benötigte Geräte (Rechner, Laser etc.) aus den Arbeitsgruppen einbezogen werden.

5.6 Noch nicht abgeschlossen wurde die Diskussion darüber, wie Qualitätssicherung, Kontinuität und Entwicklung der Praktika sichergestellt werden. In diesem Kontext soll u.a. darüber entschieden werden, ob in erster Linie „gut“ evaluierte Betreuende für das Grundpraktikum eingesetzt werden, oder eine feste Gruppe von insgesamt zwei bis drei Betreuenden benannt wird (s. Medizin-Praktikum).

Im Interesse des Workshops, die aktuelle Reakkreditierung dazu zu nutzen, nicht nur etliche kleine, sondern auch große „Baustellen“ anzugehen und sich insofern auch um substantielle Punkte nicht „drum herum zu drücken“, wurde in diesem Kontext festgehalten, bestehende

quantitative Betreuungsprobleme sowohl im Grund- als auch im Fortgeschrittenenpraktikum durch eine striktere Einbeziehung des vorhandenen Lehrdeputats zu lösen.

Anknüpfend an die obigen, auch für das Fortgeschrittenenpraktikum geltenden Änderungen (s. u.a. Executive Board) wurden nachfolgende weitere Änderungen im Workshop erörtert, deren Berücksichtigung erbeten wird:

- 5.7 Umstellung des halb im Bachelor, halb im Master angesiedelten F-Praktikums dahingehend, dass überwiegend nur noch Projektversuche in den Arbeitsgruppen durchgeführt werden. Um die Studierenden nicht zu überfordern soll hierbei auch ein im Modulhandbuch definiertes angemessenes Leistungsniveau festgelegt werden, das sich bspw. für den Bachelor stärker auf Ebene von Standardprojekten bewegt.
- 5.8 Analog dem Grundpraktikum auch Überarbeitung des Fortgeschrittenenpraktikums dahingehend, dass die Anzahl an Projektversuchen reduziert, die Dauer verlängert und der Anteil an reiner „Datennahme“ zugunsten von mehr „Experimentieren“ verschoben wird.
- 5.9 Festlegung eindeutiger Verantwortlichkeiten, so dass jeder Projektversuch einem*r Professor*in zugeordnet werden kann.
- 5.10 Je Betreuendem Einführung einer automatischen elektronischen Evaluation am Ende des Projektversuchs, um systematische Rückmeldungen zu erhalten. Diese sollten u.a. ein Feedback zu den Projektversuchen, der Kompetenz der Assistent*innen, der Art und Qualität des erhaltenen Feedbacks, der Korrekturdauer von Abgaben etc. beinhalten.
Das Executive Board soll u.a. auch auf Grundlage der Ergebnisse der studentischen Evaluation über die Fortführung bzw. Modifikation oder die Einstellung von Versuchen entscheiden.
Abwägung, inwieweit eine vergleichbare Form der Evaluation auch für das Grundpraktikum erforderlich erscheint.
- 5.11 Anknüpfend an die o.g. Kriterien für die Betreuung des Praktikums wurde – jenseits der verpflichtenden Schulung aller in der Betreuung eingesetzten Akteure – erörtert, dass die Betreuer*innen aus der jeweiligen Arbeitsgruppe stammen müssen, in denen die Versuche stattfinden. Das Executive Board solle hierbei auch sanktionierende Funktion (kollegiale Transparenz) übernehmen, im Falle einer fehlenden Übernahme bzw. Delegation der Betreuungsverpflichtung.
Zu klären wäre seitens des Executive Boards sowie der für die Projektversuche verantwortlichen Professor*innen, inwieweit letztere bspw. Protokolle/Feedback von Praktika-Betreuenden einsehen können sollten, um ein Bild von der Durchführung der Praktika zu erhalten.
- 5.12 Zu klären wäre eine im Rahmen des Workshops offen gebliebene, im Rahmen der Evaluationsgespräche diskutierte Integration erforderlicher Statistik- und Programmierkenntnisse in die Praktika bzw. an eine andere Stelle im Curriculum. Angeregt wurde u.a., Programmierkenntnisse ggf. durch verfügbare Skripte/Links/etc. zu erwerben und eine eigene Vorlesung „Programmieren für Physiker*innen sowie numerische Elemente in Rechenmethoden“ (analog dem Modul „Meteorologische Programmierung und Numerik“, 6 LP) zu etablieren. Zudem wurde die verpflichtende Einführung eines nullten Versuchs „Statistik“ angeregt.
- 5.13 Auch für das F-Praktikum wäre ein definiertes und planbares Budget (> 10 T€) festzulegen. Zu diskutieren ist hierbei (s.o.) ob eine anteilige Finanzierung aus Landesmitteln und (Dritt-)Mitteln der Arbeitsgruppen erfolgen soll/kann.

- 6. Das ZQ bittet, die Inhalte der Vorlesung Experimentalphysik 1 bis 4 einer Revision zu unterziehen. Experimentalphysik 3 soll hierbei zukünftig weiterhin für Science- und Education-Studierende gemeinsam angeboten, Experimentalphysik 4 hingegen für den Science-Studiengang in der derzeitigen Form abgeschafft, und Experimentalphysik 5 a bis c vom Master Science in den Bachelor Science verlagert werden.**

Erläuterung: Unter Einbeziehung von Anregungen aus der Expertengruppe werden einige bereits im Selbstbericht sowie im ZQ-Bericht formulierte Änderungen für die Experimentalphysik diskutiert, wenngleich abschließende Entscheidungen in Teilen offenbleiben.

Zur weiteren Erörterung festgehalten wurden nachfolgende Punkte:

- 6.1 Vorgeschlagen wurde in der Diskussion, die Inhalte von Experimentalphysik 1 bis 4 zusammen zu diskutieren und zu entfrachten – auch mit Blick auf die Fülle des Stoffs sowie die ggf. unterschiedlichen Längen von Sommer- und Wintersemester.
- 6.2 Offengeblieben war, inwieweit ein für die Studierenden „aufregenderer“ Einstieg in die Experimentalphysik 1– anstelle von Mechanik und E-Dynamik z.B. eher Quantenphysik – erfolgen soll. Ebenfalls offen blieb, ob eine kombinierte Veranstaltung Experimental-/Theoretische Physik den Einstieg für die Studierenden verbessert, da diese inhaltliche Kopplung in hohem Maße von der jeweiligen Person abhängt, welche die Vorlesung übernimmt.
- 6.3 Festgehalten wurde, dass die Vorlesung Experimentalphysik 1 und 2 in jedem Fall auf entsprechende Versuche im Grundpraktikum aufmerksam machen soll. Zur engeren Kopplung zwischen Grundpraktikum und Vorlesung s. Punkt 5.
- 6.4 Die eigentlich von der Konzeption positiv bewertete Experimentalphysik 4 soll– da sie die Lehre überfrachtet und die Studierenden durch die in einer Vorlesung beinhalteten vier großen Themen überfordert – für die Science-Studierenden abgeschafft werden, da diese in Experimentalphysik 5 ausführlich behandelt wird.
- 6.5 Der Bachelor Science soll mit Experimentalphysik 5 a bis c abschließen, wodurch Teile der modernen Physik in den Master Science verlagert werden und zudem Platz für Wahlmöglichkeiten (z.B. Astroteilchenphysik) geschaffen wird.
- 6.6 Zur Ausgestaltung des Übungsbetriebs bzw. der Übungsgruppen s. Punkt 4.

- 7. Das ZQ empfiehlt, die Möglichkeiten zur Flexibilisierung des Studiums zu prüfen. Hierbei soll auch die Öffnung des Nebenfachs im Bachelor für weitere Fächer und eine zeitnahe Wiederholungsmöglichkeit für Prüfungen erörtert werden. Ebenso wird empfohlen, die die Möglichkeiten zu prüfen, ein Teilzeitstudium einzurichten.**

Erläuterung: Die weitere Flexibilisierung des Studiums inkl. einer näher an den Bedürfnissen der Studierenden orientierten Prüfungsorganisation konnten im Rahmen des Workshops nicht ausführlich und abschließend diskutiert werden.

Für die weitere Diskussion werden nachfolgende Punkte zur Berücksichtigung empfohlen:

- 7.1 Weitere Öffnung des Nebenfachs im Bachelor, um den Studierenden Möglichkeiten zur individualisierten Studiengestaltung jenseits des bisherigen mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächerkanons einzuräumen. Hierzu werden Kooperationsverträge mit weiteren

Fachbereichen, mit dem Studium generale sowie den Universitäten Frankfurt und Darmstadt im RMU-Verbund angestrebt.

- 7.2 Fusion des Moduls „Nebenfach“ (6 LP) mit dem Modul „Erweiterte Kompetenzen“ (3 LP) zu einem gemeinsamen Modul. Hierbei soll der Bereich des außerfachlichen Kompetenzerwerbs durch eine breitere Angebotspalette bzw. um einen Pool an Angeboten zum Erwerb von Soft Skills erweitert und gestärkt werden.
- 7.3 Einrichtung einer zeitnahen Wiederholungsmöglichkeit für Prüfungen (vor/mit Beginn des nachfolgenden Semesters). Hierbei soll mit der zuständigen Fachabteilung Studium und Lehre geklärt werden, inwieweit Prüfung und Nachprüfung als ein Versuch gezählt werden können, damit Studierende bspw. auch wählen können, ob sie die unmittelbar an das Semester angrenzende, oder erst die vor Beginn des nachfolgenden Semesters liegende Prüfung als ersten Versuch wahrnehmen, ohne bereits einen Fehlversuch eingetragen zu bekommen.
- 7.4 Abschaffung des derzeit bestehenden Automatismus einer automatischen Prüfungsanmeldung im Falle eines Nichtbestehens.
- 7.5 Ermöglichung eines Teilzeitstudiums, für das ein Studienplan entwickelt, und im Rahmen dessen auf die Anwesenheit in Übungen verzichtet werden soll.

8. Das ZQ empfiehlt, Möglichkeiten der Attraktivitätssteigerung des Masters Science Physik zu prüfen und hierzu u.a. die derzeit begrenzten Wahloptionen der Studierenden durch die Einführung zweistündiger Vorlesungen zur individuellen Vertiefung zu erweitern.

Erläuterung: Für das aktuelle Masterprogramm wird wenig Änderungsbedarf konstatiert. Lediglich kurz diskutierte Punkte betrafen die erforderlichen Sprachkenntnisse sowie die Einführung von zweistündigen Vorlesungen zur individuellen Vertiefung.

Für die Erörterung von Möglichkeiten zur Attraktivitätssteigerung und Flexibilisierung des Masters können nachfolgende Diskussionspunkte aus dem Workshop zur Berücksichtigung festgehalten werden:

- 8.1 Für das aktuelle Masterangebot wurde die Beibehaltung der derzeitigen breiten Ausrichtung bestätigt. Das Angebot ergänzend sind neue Studiengänge mit Spezialisierungsmöglichkeiten geplant (s. Punkt 9).
- 8.2 Der Zugang zum englischsprachigen Master soll weiterhin durch eine geringe Sprachbarriere attraktiv gehalten werden.
- 8.3 Die Einführung von zweistündigen Vertiefungsvorlesungen wurde als zusätzlich attraktivitätssteigernd bewertet, da sich die Studierenden hierdurch in dem breit angelegten Masterprogramm nach individuellem Interesse in unterschiedliche Gebiete einhören und vertiefen können. Zudem ermöglicht das Format einer zweistündigen Vorlesung den Studierenden, Einblicke in die Breite und Vielfalt der Arbeitsgruppen zu erhalten bzw. diese können ihre Aktivitäten entsprechend zeigen. Diskussionsbedarf wurde im FASL noch bzgl. des Prüfungsformats gesehen, da nicht alle Vorlesungen als mündliche Prüfungen geprüft werden können.
- 8.4 Aufgegeben werden soll die bisherige begriffliche Differenzierung zwischen Vertiefungs- und Spezialvorlesungen.

9. Weitere Anregung aus dem Workshop

Im Rahmen des Workshops wurden Möglichkeiten diskutiert, mit weiteren, eine Spezialisierung ermöglichenden Studienangeboten neue bzw. andere Studieninteressierte anzusprechen. Interesse hierbei ist es, neue Studienprofile zu entwickeln, denen ein gewisses Alleinstellungsmerkmal zukommt. Gleichwohl noch keine abschließende Entscheidung getroffen wurde, wurden die seitens des Fachs formulierten Ideen durch die Expertengruppe unterstützt.

Für die weiteren Überlegungen können aus der Diskussion nachfolgende Aspekte festgehalten werden:

- 9.1 Idee dieser geplanten neuen Studienangebote ist es, Angebote zu schaffen, die weniger Mathematik und Theoretische Physik beinhalten. Zudem soll mit diesen Angeboten an der Schnittstelle zu den für Abiturient*innen attraktiven Disziplinen Biologie, Medizin, Informatik „gefischt“ werden, für die eine hohe Studierendennachfrage besteht.
- 9.2 Geplant ist ein RMU-Studienangebot im Bereich Medizinische Technik mit dem Arbeitstitel „Soft Condensed Matter“. Dieses Angebot soll Studierenden – neben digitalen Möglichkeiten des Vorlesungsbesuchs – die Möglichkeit eröffnen, jedes Semester an einem anderen Standort des RMU-Verbunds spezifische Lehrveranstaltungen zu besuchen.
- 9.3 Eine weitere Überlegung besteht in der Einrichtung eines Bachelor- und Masterangebots im Bereich „Physics Engineering“, das weniger Mathematik und Theoretische Physik beinhalten soll.
- 9.4 Angeregt wurde, für die geplanten Studiengänge griffige, attraktive Studiengangtitel zu finden, bspw. anstelle des Titels „Physics Engineering“, der eher Assoziationen zu Maschinenbau und E-Technik weckt und den gedachten Bereich Informatik außen vorlässt, an „Physics and Data Sciences“ oder „Physics for future“. Zu überdenken wäre hierbei, inwieweit das Angebot deutsch- bzw. englischsprachig sein soll. Dies sollte auch im Studiengangtitel deutlich werden. Vorgeschlagen wird zudem, bei der Namensfindung auch die Einschätzungen und Bewertungen von derzeitigen Abiturient*innen zu berücksichtigen.
- 9.5 Festgehalten wurde der Aspekt der Durchlässigkeit zwischen den unterschiedlichen Studienangeboten, für die Regelungen definiert werden müssen.
- 9.6 Zu prüfen wäre im Rahmen der weiteren Überlegungen neben einer Kooperation mit den Universitäten im RMU-Verbund auch, inwieweit weitere Möglichkeiten und Synergien (Blended Learning, Auslandsaufenthalt etc.) im Rahmen der European University sowie der FORTHEM Allianz bestehen.

V. Bachelor und Master Education Physik

10. Das ZQ bittet, anknüpfend an die Überlegungen zur Mathematik und zum Brückenkurs für Science-Studierende (s. Pkt. 2 und Pkt. 3) auch seitens des Bereichs Education um Überprüfung, inwieweit die Funktion des Brückenkurses ausschließlich in der Wiederholung von Schulmathematik liegt. Zudem bittet das ZQ um Rückmeldung, inwieweit die Trennung zwischen Lehramt- und Science-Studiengang bzgl. der Mathematik bzw. der Mathematischen Rechenmethoden beibehalten werden soll, die durch die externen Expert*innen bestätigt wurde.

11. Das ZQ bittet um Prüfung, wie die im Rahmen des Workshops offen gebliebene, und auch für das Lehramt zu stellende Frage danach beantwortet werden kann, wie fehlende und erforderliche Lehrinhalte, u.a. Programmieren (s. auch Pkt. 5.12.), Numerik (u.a. Wolfram alpha) sowie das Thema Digitalisierung, in das Curriculum integriert werden können.

Nachfolgende Vorschläge aus dem Workshop werden hierbei zur Berücksichtigung angeregt:

- 11.1 Integration des Themas „Programmieren“ in das Grundpraktikum und des Themas „Numerik“ ggf. in die Vorlesung Experimentalphysik 3.
- 11.2 Verständigung darüber, inwieweit das Thema Digitalisierung als Querschnittsthema im Curriculum adressiert werden kann.

12. Das ZQ bittet um Rückmeldung und Konkretisierung, welche Maßnahmen und Aktivitäten geplant bzw. in Umsetzung begriffen sind, um die Weiterentwicklung der Fachdidaktik-Veranstaltungen (u.a. auch Einrichtung einer Lehrenden-Materialplattform, Abstimmung mit Studienseminaren und Schulen, s. Selbstbericht S. 21f) zur besseren Verzahnung von universitärer Ausbildung, Vorbereitungsdienst und Schulpraxis zu unterstützen.

Erläuterung: Begrüßt wurden auch seitens der externen Expert*innen die seitens der Vertreter*innen des Lehramts aus den Bereichen Fachdidaktik, Demonstrationspraktika und Lehr-Lern-Labor/Koordination gemeinsam mit den Bildungswissenschaften diskutierten Maßnahmen zur inhaltlichen und methodischen Weiterentwicklung und besseren kollegialen Abstimmung der Fachdidaktik-Veranstaltungen (Fachdidaktik 1-3 inkl. geeigneter Prüfungsformate FD 2 und FD 3, s. Selbstbericht S. 21f). Da die geplanten Maßnahmen im Rahmen des Workshops nur in der Arbeitsgruppe zum Lehramt besprochen werden konnten, wird um Rückmeldung hierzu gebeten.

13. Anknüpfend an die zuvor aufgeführte, grundlegende Überarbeitung des Physikalischen Grundpraktikums sowie des Physikalischen Fortgeschrittenenpraktikums (s. Pkt. 5) bittet das ZQ die nachfolgenden Punkte abschließend für das Lehramt zu klären.

Nachfolgende Vorschläge aus dem Workshop werden hierbei zur Berücksichtigung angeregt:

- 13.1 Da die Lernziele gemäß Modulbeschreibung für Lehramtsstudierende und Science-Physik-Studierende gleich sind, wäre abschließend zu entscheiden, ob die derzeit bestehende Differenz bzgl. der Benotung geändert wird.

Diskutiert wurde, ob die Möglichkeit besteht, auch für die Lehramtsstudierenden auf eine Benotung zu verzichten, um zum einen den Druck aus dem Studienanfang zu nehmen und zum anderen auch den Druck für die betreuenden studentischen Hilfskräfte hinsichtlich der Notengebung zu reduzieren. Zugleich sprachen sich einige, auch studentische Teilnehmende, für eine Beibehaltung der Note im Lehramt aus, da PGP wichtig sei und die Lehrveranstaltung durch die Benotung als wichtig wahrgenommen werde. Mit der verabredeten Reduktion der Versuchsanzahl sowie der verpflichtenden Schulung der Praktikumsbetreuenden, die u.a. die Definition und Transparenz bzgl. der Benotungskriterien beinhalte, werde die Verantwortung für die Betreuenden abgefedert, so dass eine Beibehaltung der Note im Education-Studiengang denkbar sei. Letztlich als zwingend wird eine Benotung des Moduls für die Lehramtsstudierenden auch insofern angesehen, als ansonsten die Note des zweiten Fachs an Gewicht gewinnt.

- 13.2 Orientiert an der Reduktion der Anzahl an Versuchen im F-Praktikum (s. Pkt. 5) wäre speziell für das Lehramt eine Auswahl an ggf. auch kürzeren Experimenten vorzunehmen. Entsprechend wäre die Anzahl an Leistungspunkten an die Versuchsanzahl bzw. die Versuchstage anzupassen.

- 13.3 Angeregt wurde, gemeinsam mit den Studierenden und Lehrenden des Lehramts Projekte zur weiteren didaktischen Verbesserung von im PGP sowie im F-Praktikum eingesetzten Versuchen aufzusetzen.

- 13.4 Zudem wurde angeregt, entsprechende Masterarbeiten im Lehramt zu vergeben.

14. Anknüpfend an eine Revision der Vorlesungsinhalte der Experimentalphysik 1 bis 4 (s. Pkt. 6) bittet das ZQ um Rückmeldung, ob die Experimentalphysik 3 zukünftig weiterhin für Science- und Education-Studierende gemeinsam angeboten wird. Zudem bittet das ZQ – unter der Prämisse, dass die Vorlesung Experimentalphysik 4 für den Bachelor Education erhalten wird – die Konzeption zu überarbeiten.

Nachfolgende Aspekte/Vorschläge aus dem Workshop werden hierbei zur Berücksichtigung angeregt:

- 14.1 Die offen diskutierte Frage nach einer Trennung von Science- und Lehramtsstudierenden wurde dahingehend beantwortet, dass neben Ex1 und Ex2 auch die Ex3-Vorlesung aufgrund der für die Schule relevanten Inhalte sowie der wünschenswerten Durchlässigkeit zwischen Science- und Education-Studiengängen weiterhin gemeinsam besucht und kein alternatives Angebot entwickelt werden soll.

- 14.2 Für die Veranstaltungen, die von Science- und Lehramtsstudierenden gleichermaßen besucht werden (Ex 1-3), und in denen den Lehramtsstudierenden aufgrund des in Teilen anderen Curriculums punktuell Wissensbestände fehlen, sollen anstelle von Klausuren (Science-Studierende) für die Education-Studierenden nun im Semester früher verortete mündliche Prüfungen eingeführt werden, die von ihrer Ausrichtung eher konzeptionell als schriftlich („rechnen“) ausgerichtet sind.

- 14.3 Aufgrund dieser anderen Prüfungsform wurde die Einrichtung eigener Übungen für die Lehramtsstudierenden als erforderlich erachtet.

- 14.4 Die Vorlesung Experimentalphysik 4, die für Science abgeschafft werden soll, soll für das Lehramt dahingehend verändert werden, dass im Master Education eine 4+2-Vorlesung + Übung eingeführt und diese in einem zweisemestrigen Konzept mit dem Modul „Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen“ (ebenfalls 4+2-Vorlesung + Übung) verschränkt wird, um so für die Lehramtsstudierenden die moderne Physik („von groß zu klein“) abzubilden. Dieser Idee wird i.R. des Workshops der Vorzug anstelle eines alternativ erwogenen, möglichen Wahlpflichtmoduls gegeben.

15. Das ZQ bittet, die Tutorien zur Experimentalphysik 1 und 2 auf die Bedarfe der Education-Studierenden im Bachelor hin zu adaptieren und zu prüfen, ob diese zukünftig kreditiert werden können.

Erläuterung: Entgegen dem Bachelor Science-Studiengang, der Tutorien verpflichtend vorsieht, finden Tutorien im Bachelor Education bislang auf freiwilliger Basis statt. Da die Tutorien als hilfreich bewertet werden, wird eine obligatorische Einführung präferiert. In Abstimmung mit dem ZfL wäre zu klären, inwieweit dies im Rahmen der curricularen Standards möglich ist.

Nachfolgende Aspekte/Überlegungen wurden hierzu im Rahmen des Workshops festgehalten und wären mit dem ZfL abzustimmen:

- 15.1 Voranzustellen ist bzgl. der inhaltlichen Gestaltung der Tutorien, dass zunächst der als zu umfangreich bewertete Vorlesungsstoff Experimentalphysik 1 bis 4 (s.o. sowie Pkt. 6) einer Revision zu unterziehen ist.
- 15.2 Die in Kleingruppen gestalteten Tutorien, die Vorlesungsinhalte interaktiv rekapitulieren, könnten 2 SWS umfassen und von didaktisch geschulten Dozierenden geleitet werden. Orientiert an positiven Erfahrungen mit Problem Based Learning (PBL) wird u.a. angeregt, dass Studierende kleine Teile des Vorlesungsstoffs präsentieren, der gemeinsam diskutiert wird; zudem könnten in Kleingruppen Aufgaben (in Präsenz) gelöst werden.
- 15.3 Für die Teilnahme könnten die Studierenden 1 LP erhalten, um der Arbeitsleistung Rechnung zu tragen und eine Gleichstellung mit den Science-Studierenden zu erzielen.
- 15.4 Zu klären wäre hierbei, inwieweit die Studierenden Science Physik, Education Physik und Science Chemie die Tutorien gemeinsam, oder studienganggetrennt besuchen, um diese passgenauer auszurichten.

16. Vorgeschlagen wird im Rahmen des Workshops mit Externen ein weiterer hochschulübergreifender Austausch u.a. mit der TU Kaiserslautern, um Spielräume und Umgang mit den Curricularen Standards für einzelne Module auszuloten. Das ZQ bittet um Rückmeldung, welche Maßnahmen eingeleitet werden, um die Studierbarkeit im Rahmen der bestehenden Vorgaben zu verbessern (u.a. Zweiteilung Th 1 a und b; Mathematik-Vorlesung zu Ex 3; Modul „Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen“) und wird diese zu gegebener Zeit evaluieren.

Erläuterung: Im Rahmen des Workshops wurden Gestaltungsspielräume und Möglichkeiten innerhalb des Rahmens der Curricularen Standards für Rheinland-Pfalz angesprochen. Gedacht wurde daran, in weiteren gemeinsam geplanten Austauschrunden neu auszutarieren, wie mit

den Anforderungen und Rahmenvorgaben umgegangen werden kann (u.a. auch bzgl. des bislang nicht vertretenen Schulfachs „NaWi“).

Festgehalten wurden erste nachfolgende Überlegungen:

- 16.1 Für das gemeinsam mit den Science-Studierenden besuchte Modul „Theoretische Physik 1“ (BEd) wird eine Zweiteilung (Th1 a und b) und deren Aufteilung in den Studienverlauf überlegt.
- 16.2 Für die erforderliche, bislang im Curriculum nicht verankerte Mathematik in Experimentalphysik 3 (BEd) wird eine zusätzliche Mathematik-Vorlesung vorgeschlagen.
- 16.3 Für das Modul „Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen“ (MEd) wird über zwei Teilveranstaltungen (a) Konzepte und b) Angewandte Physik sowie ein Wahlpflichtmodul nachgedacht (s. ergänzend auch 14.4.).

17. Da bislang im Master Education keine Wahloptionen vorgesehen sind, bittet das ZQ zu prüfen, inwieweit in Ergänzung der Überlegung zum Modul „Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen“ (s. 16.3) ein spezielles Zusatzangebot, u.a. auch für besonders leistungsfähige Studierende, entwickelt werden kann.

Erläuterung: Entgegen dem Bachelor und Master Science, die sich durch eine Vielzahl an Wahlmöglichkeiten auszeichnen, gibt es bislang im Lehramtsstudium Physik keine Wahlmöglichkeit. Um den Wunsch der Studierenden hierzu aufzugreifen, ist auszuloten, welche Optionen auf Grundlage der bestehenden Randbedingungen (u.a. Arbeitsbelastung, Pflichtcurriculum) denkbar sind. Festgehalten wird, dass hier ein spezielles, auf die Bedürfnisse der Lehramtsstudierenden zugeschnittenes Angebot an Lehrveranstaltungen benötigt wird.

18. Das ZQ bittet Maßnahmen einzuleiten, um den Theorie-Praxis-Transfer durch die bessere Verzahnung der Schulpraktika mit vorbereitenden/begleitenden Lehrveranstaltungen zu stärken.

Erläuterung: Die u.a. im Rahmen des Workshops mit den externen Expert*innen angesprochenen Aspekte zur besseren Verschränkung der schulischen und universitären (Lehr-)Veranstaltungen sind im Austausch mit dem ZfL im Hinblick auf ihre Umsetzungsmöglichkeit zu konkretisieren.

Festgehalten wurden erste nachfolgende Überlegungen:

- 18.1 Zu prüfen wäre, inwieweit den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden kann, auch ein Praktikum in einem anderen Schulbereich (RS+) zu absolvieren.
- 18.2 Bzgl. der Schulpraktika wäre zu klären, inwieweit im Rahmen der Fachdidaktik 3 bereits eine Unterrichtsprobe erfolgen kann (s. Bsp. Kaiserlautern).
- 18.3 Zusätzlich zum Orientierenden Praktikum wurde für das Demonstrationspraktikum 1 eine engere Vernetzung mit der Schule überlegt. Gedacht wurde daran, die Unterrichtsplanung paarweise vorzunehmen (Lehrkraft/Fachleitung als Lehrbeauftragte*r).
- 18.4 Anknüpfend an die für das Science-Studium getroffene Überlegung, verstärkt Lehramtsstudierende als Tutor*innen einzusetzen, wäre zu erörtern, inwieweit dies im Rahmen einer Pflichtveranstaltung verankert werden könnte.

19. Das ZQ bittet den Fachbereich – in Abstimmung mit dem Lehramtsbereich sowie dem Fach Physik – um einen Umsetzungsvorschlag bzgl. der mittelfristigen Einrichtung einer Fachdidaktik-Professur.

Erläuterung: Seitens der Expertengruppe wurde die aktuelle personelle Lösung für die Fachdidaktik – Versetzung einer Lehrkraft für Physik und Mathematik an die JGU im Umfang einer vollen Stelle zur Koordination und inhaltlichen Ausgestaltung der Fachdidaktik – als Interimslösung betrachtet. Angeraten wurde – nicht nur aufgrund der Größe und Bedeutung des Lehramtsbereichs an der JGU, sondern auch mit Blick auf eine fachdidaktische Forschung – mittelfristig auf die Einrichtung einer Didaktik-Professur hinzuwirken.

VI. Bachelor und Master Science Meteorologie

20. Anknüpfend an die bereits erfolgte Umstrukturierung der Mathematikausbildung (s. Pkt. 3) zur Entzerrung und Senkung des Workloads, zur Herstellung relevanter Anwendungsbezüge sowie zur Senkung der Abbruchquote wurden im Vorfeld des Workshops weitere Änderungen auch für Studierende der Meteorologie eingeleitet. Das ZQ bittet um Rückmeldung, inwieweit diese Umstrukturierungen – Überarbeitung der Module „Mathe für Physiker*innen 1 und 2“ sowie das neu eingeführte Modul „Mathe für Meteorolog*innen 3“ – geeignet sind zur Behebung der skizzierten Problematik und welche Erfahrungswerte bislang vorliegen. Angeregt wird seitens des ZQ hierzu eine gezielte Lehrveranstaltungs-evaluation, weswegen das Fach gebeten wird, mit dem Befragungsbereich des ZQ Kontakt aufzunehmen.

21. Das ZQ bittet um Rückmeldung zu den zur Reduktion des zu hoch bewerteten Workloads in der Studieneingangsphase sowie im gesamten Studienverlauf in die Wege geleiteten Maßnahmen. Hierbei ist auch die akademische (Lern-)Sozialisation der Studierenden zu berücksichtigen. Die Wirkung dieser Maßnahmen wird seitens des ZQ zu gegebener Zeit im Rahmen einer Workload-Analyse in den Blick genommen.

Erörtert wurden im Rahmen des Workshops hierzu nachfolgende Überlegungen, deren Berücksichtigung erbeten wird:

21.1 Senkung des Workloads durch eine Reduktion des Kernangebots und Schaffung von Wahlmöglichkeiten im Verlauf des Studiums; als geeignet hierfür wurde u.a. eine Wahlmöglichkeit zwischen experimenteller und theoretischer Physik erachtet.

21.2 In Abstimmung mit der Fachabteilung SL sowie dem Vizepräsidenten für Studium und Lehre wäre zu prüfen, inwieweit sich das Studium dadurch entzerren ließe, dass optionale Veranstaltungen (unbenotet, aber mit Leistungspunkten versehen) angeboten werden, welche die Regelstudienzeit BAföG-konform verlängern und Lösungen für die Heterogenität der Studierenden bieten (s. MINT-Kolleg am KIT sowie Anpassungskurse im Masterbereich).

21.3 Abzuwägen wäre, inwieweit durch eine (deutliche) Senkung des Workloads eine als sinnvoll erachtete curriculare Integration von einführenden Angeboten erfolgen kann, u.a. Einführungen in das wissenschaftliche und experimentelle Arbeiten, ggf. Einführung eines neuen Moduls „Wissenschaftskommunikation“.

22. Das ZQ bittet, die Überlegungen zur Überarbeitung des Übungsbetriebs (s. Pkt. 4) aufzugreifen und die seitens der Meteorologie-Studierenden besuchten Module mit der Kombination Vorlesung-Übung (inkl. Übungsblätter) einer generellen Revision im Hinblick auf Anforderungen, Zusammenhänge, didaktische Vermittlung und kollegiale Abstimmung zu unterziehen.

Erläuterung: Es wird gebeten, die Übungen bzw. die Übungslast u.a. durch mehr Gruppenarbeit, weniger Abgabedruck und mehr Abstimmung zwischen den Lehrenden (Vorlesung und Übung) zu reduzieren. Die Effekte dieser konzeptionellen Überarbeitung werden zu gegebener Zeit

durch das ZQ im Rahmen von Evaluationsgesprächs mit den Studierenden in den Blick genommen.

- 23. Anknüpfend an die Überlegungen zur Überarbeitung des Physikalischen Grundpraktikums (PGP 1, s. Pkt. 5) sowie die bereits erfolgte Überarbeitung des Physikalisch-Meteorologischen Praktikums (MPG) bittet das ZQ um Rückmeldung, wie ggf. weitere benötigte Programmier- und Statistikkenntnisse in das Curriculum integriert werden können.**

Erläuterung: Zu prüfen ist mit Blick auf die Qualifikations- und Lernziele, ob jenseits der Vorlesung zur Statistik (Modul „Angewandte Meteorologie und Statistik“) sowie der im Kontext des PGP sowie des MPG vorgesehenen Vermittlung von Programmierkenntnissen weitere Lehrveranstaltungen (z.B. „Einführung in das Programmieren“) benötigt werden.

- 24. Der im Vorfeld des Workshops vorgenommenen Prüfungsordnungsänderung des Masterangebotes Meteorologie (MSc) wird seitens des ZQ – mit Blick auf die durch die Expertengruppe umfänglich unterstützten strukturellen sowie fachlich-inhaltlichen Änderungen (Optionen zur Schwerpunktbildung, Angebot an Spezialisierungs- bzw. Vertiefungsvorlesungen) – zugestimmt.**

Erläuterung: Für den Master Meteorologie wurden in Abstimmung mit der Abteilung SL Umstrukturierungen vorgenommen, die in erster Linie den Studienaufbau korrigieren und fachlich-inhaltliche Schwerpunktbildungen ermöglichen. Dazu wurde eine Änderungsordnung in Form eines neuen Anhangs zur Prüfungsordnung erforderlich. Mit den Änderungen wird dem Wunsch der Studierenden nach Flexibilität und Möglichkeiten der Schwerpunktbildung ebenso Rechnung getragen wie dem Wunsch des Fachs, die Forschungsschwerpunkte des Instituts zur Profilbildung des Curriculums abzubilden und die Attraktivität des Studiengangs durch ein klareres Profil zur forschungsorientierten Lehre für weitere (inter-)nationale Studierende zu steigern.

- 25. Entsprechend dem Votum der Expertengruppe und den bisherigen Überlegungen bittet das ZQ um weitere Abstimmung des Fachs mit der Hochschulleitung sowie der Abteilung Studium und Lehre zur Einrichtung eines spezialisierten Bachelorangebots „Atmosphärische Umweltwissenschaften“ (angewandter, experimenteller Fokus) und einem entsprechend konsekutiven Masterangebot. Dieses neue Studienangebot ist ergänzend zum allgemeinen BSc/MSc Meteorologie gedacht mit dem Ziel der weiteren Steigerung der Studierendenzahlen und der Senkung der Abbruchquote.**

Erörtert wurden im Rahmen des Workshops hierzu nachfolgende Überlegungen, deren Berücksichtigung erbeten wird:

- 25.1 Angeregt wurde– anstatt innerhalb der bestehenden Studiengänge Wahloptionen und Studienschwerpunkte (bspw. in Richtung Theorie oder Experiment) mit ggf. geringeren Anforderungen in Mathematik und Theoretischer Physik einzurichten – die Einrichtung weiterer, komplett neuer Studiengänge.

- 25.2 Als beachtenswert wurde hierbei eine deutliche Differenzierung und Abgrenzung des Studiengangprofils zu bereits bestehenden Hochschulen (u.a. Universität Frankfurt, Technische Hochschule Bingen) bewertet.
- 25.3 Für die Ausgestaltung eines attraktiven Wahlpflichtbereichs im Rahmen dieser neuen Studiengänge wurde hingegen angeregt, Kooperationsmöglichkeiten im RMU-Verbund zu prüfen und, soweit möglich, digitale Angebote zu nutzen.
- 25.4 Im Interesse, Wechselmöglichkeiten zwischen den unterschiedlichen Studiengängen offen zu halten wäre zu beachten, unter welchen Bedingungen eine Einschreibung von Bachelorabsolvent*innen „Atmosphärische Umweltwissenschaften“ bzw. „Meteorologie“ in die konsekutiven Master-Studiengänge möglich sein soll.
- 25.5 Auszuloten wäre, inwieweit ein konsekutives Masterangebot „Atmosphärische Umweltwissenschaften“ fachbereichsübergreifend mit den Fächern Geographie und Geowissenschaften konzipiert werden kann.
- 25.6 Gedacht wurde daran, dem konsekutiven Masterstudiengang virtuelle Angebote/Module insbesondere für (inter-)nationale Studierende anderer Hochschulen voranzustellen, die eine individuelle Rückmeldung über die Studieneignung sowie die Aneignung ggf. fehlender Kompetenzen ermöglichen.

VII. Synopse

Das ZQ bittet um Umsetzung der bzw. um Erörterung und Stellungnahme zu den formulierten Auflagen und Empfehlungen (Punkte 1-8 sowie 10-23) bis spätestens zum 30.09.2022.

Für die weiterzuentwickelnden Studiengänge B.Sc./M.Sc. Physik, B.Ed./M.Ed. Physik sowie B.Sc./M.Sc. Meteorologie sind für eine erfolgreiche Reakkreditierung jeweils nachfolgend aufgeführte Unterlagen einzureichen:

- Modulhandbuch
- Exemplarischer Studienverlaufsplan
- Erklärung des Fachbereichs über die Sicherstellung des Lehr- und Prüfungsangebots aufgrund der vorhandenen Ressourcen (mind. für den Akkreditierungszeitraum von 8 Jahren)
- Prüfungsordnung (vom Fachbereichsrat verabschiedet)
- Diploma Supplement
- Ggf. Fachbereichs-/Hochschulübergreifende Kooperationsvereinbarungen

Eine erste informelle Rückmeldung zum Umsetzungsstand wird bis zum 30.09.2021 erbeten.

Da die Umsetzung der o.g. Auflagen bzw. die Entwicklung entsprechender Studienangebote noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird, wird die Akkreditierung der Studiengänge B.Sc./M.Sc. Physik, B.Ed./M.Ed. Physik sowie B.Sc./M.Sc. Meteorologie bis zum 30.09.2022 verlängert.